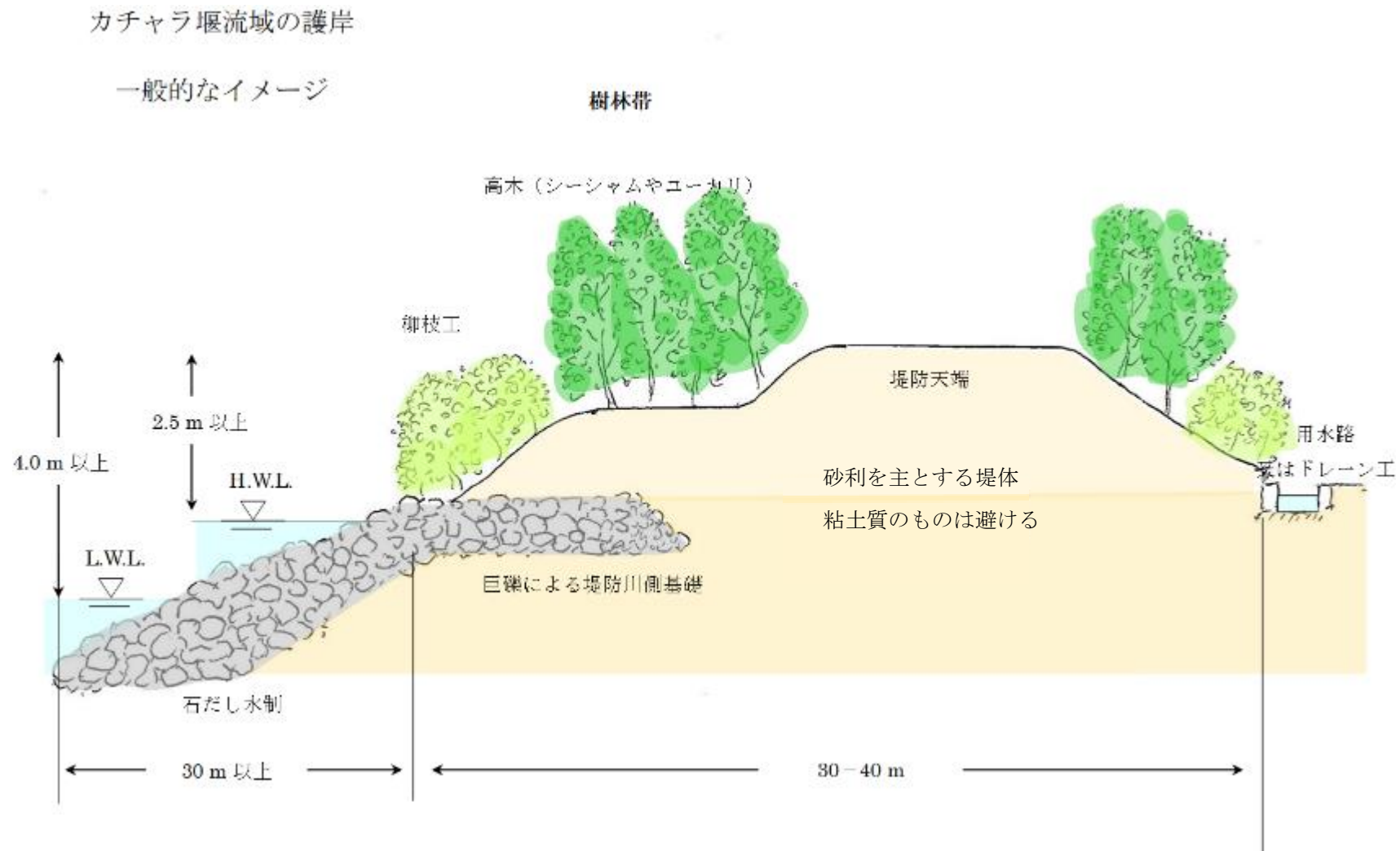


図 護岸の一般的イメージ

クナール河流域は急流河川で、浸蝕が激しい。水制は浸蝕対策で、根固めの意味合いが大きい。川の傾斜・流速に応じ、水制を 25～50m 間隔に設置、洪水浸入が予測される場所は、陸側を 10m 以上伸ばして堤体に埋設、堤防基部の骨格として強化する。

大洪水時、堤体を襲った流水は、樹林をなぎ倒して浸入するが、川際で厚い巨礫層に乗り上げ、倒木で流速が落ち、大粒径の玉石が堆積する。堆積が更に水勢を減殺し、破壊力を落とす。この方法は厳密には洪水防御ではなく、その猛威を部分的に和らげるもので、犠牲者を減らし、災害後の復旧を促進するのが目的である。洪水の浸入通過が予測される場所は居住を許さず、専ら農地として利用することが肝要だ。



典型的な PMS の堤防。カマ I 堰と II の間の連続堤防。川面の柳枝工は浸蝕には無力だが、巨礫の結び役として力を発揮し、斜面の土崩れを防ぐ。



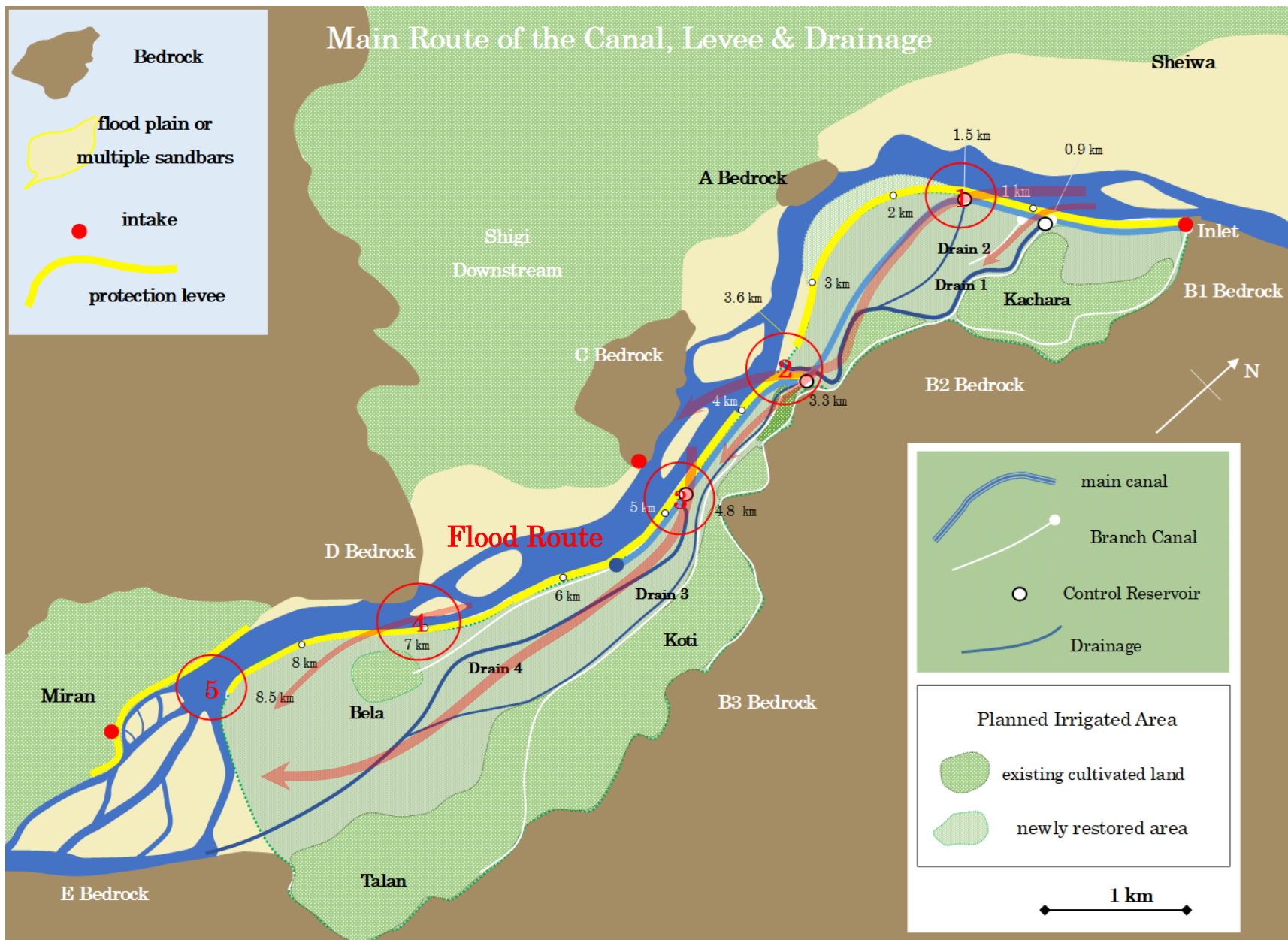
カマ堰対岸の「ベスード護岸」。2012年までに3kmが造成された。ユーカリは植樹後7年、約10mの高木に成長。シーシャムは植樹後4年、決壊時の改修で試験的に植えたもの。シーシャムはアフガニスタンの川沿いに自生するマメ科の高木で、木質は極めて硬い。樹林が定着すると盛んに種を落として自然拡大する。



カチャラ堰流域の堤防位置と周辺地形、主な河周り工事。赤い矢印は主な洪水進入路を示す。堤防全長は 8.5 km で終点はミラーン対岸に相当する。①～④が大洪水（2010 年）の浸入部で、何れも強化堤防を設置、④は川幅の拡張と河道整備（現川幅 160m）、⑤はミラーン堰に向かう流れを確保する河道整備。

排水路は排水路 1 と 4 が主幹で、十分な排出力を確保してクナール河に導く。

排水路 4 は緊急時の洪水路通過路として狭めず、低地のまま放置する。



1500m地点（大洪水時の主要浸入点）の強化堤防、川面の樹林の成長。シーシャムは植樹後一年。ユーカリに替わる樹木として有望だが、成長は早くない。堤防の基礎は巨礫列で頑丈。



3.5 km付近のかさ上げ工事。住民が重きを置いた防御線だったが、過去幾度も簡単に突破され、コーティ村の耕地が失われた。今回は二重防御で、1.5 km地点の強化堤防で防ぎ、乗り越えて来るものをここで防ぐという想定。



カチャラ（マルワリードⅡ）堰流域 4.5 km－5.5 kmの堤防。急傾斜の上、湾曲部外縁に相当し、激しい浸蝕が発生した地点。この場合は無理に浸蝕部を回復せず、十分な河道幅をとるように努める。急流では水制間の土砂堆積も少ないので、水制の間隔を縮めて設置する。川幅が十分であれば、水制先端を結ぶ線に深掘れが発生し、深い河道を形成して安定する。川幅が狭いと（クナール河の場合 150m以下）、対岸に影響を与え、岸辺の浸蝕を促すことがある。



堤防 7 km地点。川幅が最も狭まる区間で、幅 160m。既に 20m前後を拡大したが、更に大事をとって拡大予定。古くからある民家が一軒、現在立ち退きを交渉中。しかし、子だくさんの貧農で、しかも付属の土地を失うから酷な話。義理を立てるか情けをかけるか、難しい局面。情けをかければ例外を作り、土地収用に莫大な金が要る事態になる。筋を通せば権柄づくになって、これも嫌だ。考える間にも水は上がってくる。



排水路 1 の整備。十分な排水力を保ち、交通路を整備しておかないと、後に大変な憂き目にあう。住民の自治会は基本設備の建設を完全に PMS に一任しているが、後で拡張することは、土地の権利が絡み、殆ど不可能だからだ。湿地発生は住民間に紛争を持ち込むことにもなる。



排水路 4 の末端。排水路 4 は PMS が閉め切った分流河道そのものとなる。2010 年に大洪水が乗り越えてタラーン村の耕地を半減させ、ベラ村を壊滅させた。2015 年夏に分流が発生し、クナール河の水量を二分した。現在はこれで安定しているが、ここに来なくなった水量がミラーン側の河道に向かう。河は化け物で、よほどの注意が必要だ。この場合は、堤防 3 km 付近と同様、大洪水の抜ける安全弁とし、低地のまま放置するのが正解と思える。



ガンベリ排水路・シギ分枝。工事地点は砂丘を片づけ、道路敷設の段階。約 900m地点を工事中。2019 年 4 月 6 日



軟弱地盤の調査を終え、排水路の構造を決定。基本的に主幹排水路と類似の構造とし、1900mにわたってU字溝を敷設する。U字溝の生産体制で工事の速さが決まる。今週から月間 300～400 個を目標に生産開始。試験設置が行われる。2019 年 4 月 9 日

